



Miljöteknisk markundersökning

Hedvigsholmen, Kungälv

2013-08-20

Miljöteknisk markundersökning

Hedvigsholmen, Kungälv

2013-08-20

Beställare: Kungälv kommun
442 81 Kungälv

Beställarens representant: Linda Andreasson

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Ulf Johansson
Handläggare Lisa Granstam

Uppdragsnr: 1030509

Filnamn och sökväg: n:\103\05\1030509\0-mapp\09 beskr-utredn-pm-
kalkyl\miljöteknisk markundersökning 130514.docx

Kvalitetsgranskad av: Katarina Holmgren

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
1 Uppdrag och syfte	5
2 Områdesbeskrivning	5
2.1 Allmänt.....	5
2.2 Historik.....	6
3 Riktvärden	7
3.1 Riktvärden.....	7
3.2 Bedömning av tillstånd	7
4 Potentiella föroreningar	8
4.1 Fyllnadsmassor.....	8
4.2 Potentiellt förorenande verksamheter.....	8
5 Undersökning	10
5.1 Tidigare provtagning	10
5.2 Fältundersökning	10
5.3 Analyser.....	11
6 Resultat och utvärdering	12
6.1 Fältundersökning	12
6.2 Fält – och laboratorieanalyser	13
7 Förenklad riskbedömning	16
8 Slutsats och rekommendationer	18
Referenser	19

Bilagor

Bilaga 1	Historisk karta
Bilaga 2	Situations- och provtagningsplan
Bilaga 3	Fältprotokoll
Bilaga 4	Sammanställning av analyser
Bilaga 5	Analysrapporter

Sammanfattning

På uppdrag av Kungälv kommun har Norconsult AB (Norconsult) utfört en miljöteknisk markundersökning i samband med upprättande av ny detaljplan på Hedvigsholmen i Kungälv kommun. Med hänsyn till att både nuvarande och planerad framtida markanvändning innefattar bostäder bedöms området enligt Naturvårdsverkets riktlinjer motsvara Känslig Markanvändning (KM).

Området är till största delen uppfyllt av fyllnadsmassor med okänt ursprung. Fältundersökningarna påvisade att fyllnadsmassorna innehöll inslag av metallskrot och annat avfall men att de i huvudsak utgjordes av sand och grus samt stora eller mycket stora stenblock. På grund av den rikliga blockförekomsten i massorna kunde skruvborrning inte utföras. Istället utfördes undersökningen med provgropar. Totalt utfördes 13 st provgropar ner till ca 2,5 meters djup under markytan.

Jordprov togs ut i fält och analyserades med avseende på lättflyktiga kolväten och metaller (PID respektive XRF). Representativa jordprov valdes ut och analyserades med avseende på petroleumkolväten, metaller, TOC (total organic carbon), PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och TBT (tennorganiska föreningar).

Analysresultaten påvisade förekomst av mycket allvarliga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer med avseende på flera metaller. Metallerna bedöms härstamma från tidigare varvsverksamhet i området. Konstaterade halter innebär att det finns ett behov av både vidare utredning och efterbehandlingsåtgärder. Norconsult rekommenderar att vidare utredning utförs med fördjupad riskbedömning samt en åtgärdsutredning.

Enligt miljöbalkens upplysningsskyldighet (10 kap 9§) ska fastighetsägaren/ verksamhetsutövaren genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Detta gäller oavsett om området tidigare ansetts förorenat.

Schakt av förorenad jord är en anmälningspliktig verksamhet och en Anmälan skall därmed upprättas. Tillsynsmyndigheten ska kontaktas i god tid innan schaktarbeten påbörjas så att beslut hinner erhållas före entreprenadstart.

1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Kungälv kommun har Norconsult AB (Norconsult) utfört en miljöteknisk och geoteknisk markundersökning i samband med upprättande av ny detaljplan för Hedvigsholmen i Kungälv kommun (Norconsult 2013). Syftet med den miljötekniska markundersökningen har varit att klargöra om det förekommer föroreningar i marken och vid behov bedöma behovet av sanering.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Allmänt

Hedvigsholmen ligger centralt på Koön direkt öster om Marstrand i Kungälv kommun. Marken i området har fyllts ut och jämnats av under åren och består i huvudsak av fyllnadsmassor över naturlig lera och berg. Markytan är idag i princip plan. Enligt jordartskartan (SGU) består området av fyllning och berg.

I dagsläget används både de västra och sydvästra delarna av området till bostäder medan de östra och norra delarna används för parkering och båtuppställning, se **Figur 1**. Parkeringsplatsen utgörs av asfalterad mark medan hamnplan där båtuppställning äger rum utgörs av grusytor.



Figur 1 Flygbild över Hedvigsholmen med planområdet utmärkt.

Tidigare låg det en bensinstation i områdets västra del. Bensinstationen är nerlagd och marken är sanerad med avseende på miljöfarliga ämnen. Det har även i den norra delen av området funnits en bensinstation men det är ej känt om denna är undersökt eller sanerad.

Ett planprogram finns framtaget för utveckling av Hedvigsholmen, och ingår i planerna på att stimulera Marstrandsområdets vidare utveckling och fortlevnad. Området för programmet omfattar ca 2,6 hektar och avgränsas i norr av Södra Strandgatan, i väst av Reduttsgatan och Hotelltorget och i syd och öst av havet. **Figur 1** visar en flygbild över Hedvigsholmen. Den vita linjen markerar det aktuella planområdet.

2.2 Historik

Hedvigsholmen har en lång historia av varvsindustri. Marstrands Mekaniska Verkstad bildades 1904 på Hedvigsholmen med en mindre verksamhet för reparation och underhåll av små fartyg samt tillverkning av kopparfärg. Verksamheten utökades med bl. a insättning av båtmotorer, nybyggnationer och reparationer. 1928 ägde bolaget hela Hedvigsholmen. 1964 såldes bolaget och döptes om till Marstrandsverken. Detta bolag gick i konkurs tre år senare och togs över av Mattssonbolagen från Uddevalla som drev varvet vidare till det lades ner 1991. I **Bilaga 1** och **Figur 2** redovisas hur varvets byggnader låg på 1950-talet.



Figur 2 Varvsområdet ca 1950 med byggnader som tillhörde varvet.

3 Riktvärden

3.1 Riktvärden

Ett områdes markanvändning styr de aktiviteter som förekommer inom området och därmed vilka grupper som kan exponeras och i vilken omfattning. Markanvändningen påverkar även de krav som kan ställas på skydd av markmiljön inom området. De generella riktvärden som Naturvårdsverkets tagit fram anger föroreningshalter i jord under vilka risken för negativa effekter på människor och miljö normalt är acceptabel (Naturvårdsverket 2009a, 2009b). I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell används två olika typer av markanvändning för beräkning av Naturvårdsverkets generella riktvärden:

- Känslig Markanvändning (KM) där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. KM gäller generellt för bostadsmark.
- Mindre Känslig Markanvändning (MKM) där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till t.ex. kontor, vägar eller industrier. Exponerade grupper antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid. Barn och äldre antas vistas tillfälligt inom området. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid MKM. Grundvatten (på ett avstånd om 200 m) samt ytvatten skyddas.

Den planerade användningen för bl. a bostäder innebär att markanvändningen inom området klassificeras som KM. Utvärdering utförs därför mot riktvärden för KM men även riktvärden för MKM redovisas i sammanställning av analysdata.

3.2 Bedömning av tillstånd

Tillståndsbedömning av föroreningshalter utgår från jämförelser med riktvärden, dvs. nivåer som inte kan överskridas utan risk för hälso- eller miljöskador. Ju mer en uppmätt halt överstiger riktvärdet desto allvarligare bedöms tillståndet vara. Tillståndsbedömning utförs enligt **Tabell 1** och finns beskrivet i Naturvårdsverkets rapport 4918.

Tabell 1. Principer för bedömning av tillstånd.

Tillstånd	Halt i förhållande till riktvärde eller motsvarande
Mindre allvarligt	< riktvärdet
Måttligt allvarligt	1-3 ggr riktvärdet
Allvarligt	3-10 ggr riktvärdet
Mycket allvarligt	> 10 ggr riktvärdet

4 Potentiella föroreningar

4.1 Fyllnadsmassor

Området är uppfyllt av fyllnadsmassor av varierande mäktighet och med okänd härkomst. Troligtvis lades dock den största delen av fyllningen ut under 1970-talet.

Rent allmänt kan fyllnadsmassor potentiellt innehålla förhöjda halter eller t.o.m. föroreningar av miljöfarliga ämnen. I vissa fall kan även rena restprodukter från industriell verksamhet påträffas. Bland de industriella restprodukter som kan misstänkas förekomma i fyllningen på detta område är t.ex. blästersand.

Exempel på vanligt förekommande föroreningar i utfyllnadsområden är tungmetaller, petroleumprodukter och PAH (polycykliska aromatiska kolväten).

4.2 Potentiellt förorenande verksamheter

Hedvigsholmen har en lång historia av varvsverksamhet inom det aktuella området. På senare tid har det även förekommit uppställning och underhåll av fritidsbåtar inom området.

Fritidsbåtar

Vad avser fritidsbåtar kan främst förorenande ämnen från båtbottnfärg spridas i samband med skrapning av båtbottnfärg vid målning samt då båtarna rengörs i samband med upptagningen. Spill av bränsle och smörjolja kan också förekomma. Vid målning av båtar används vanligen en grundfärg för att skydda skrovet mot vattenupptagning och korrosion samt en båtbottnfärg, s.k. antifoulingfärg, för att förhindra påväxt av olika organismer. Den vanligaste föroreningen från dessa färger är tungmetaller som koppar och zink, vilka fungerar som biocider. I äldre färger förekommer tennorganiska föreningar. Detta förekommer dock fortsatt på större fartyg. Huvudsakligen pratar man om TBT och dess nedbrytningsprodukter.

I fritidsbåtshamnar kan även spill av oljerester förekomma vid motorkonservering, oljebyte och vid uppsamlingsplatser för avfall. Vidare kan blyackumulatorer som förvaras olämpligt orsaka läckage av blyhaltig svavelsyra (Naturvårdsverket, 1995).

Föroreningar från varvsverksamhet

Redan vid tillverkningen av träbåtar i varvsindustrins begynnelse användes potentiellt miljöskadliga ämnen som tjära för tätning och båtbottnfärger eller kopparplåt för att förhindra påväxt på båtbottnar.

Kemikalieanvändningen ökade när skeppen började tillverkas i järn. Då tillkom även relaterade verksamheter som gjuterier och mekaniska verkstäder med bl.a. risk för spill av färger och gjutsand, oljespill vid arbete med motorer och förorenad blästersand från ommålning av fartygen (Länsstyrelsen Stockholm 2006:22).

Följande föroreningar kan vara aktuella i samband med varvsindustri:

- **Arsenik:** Som påväxtskydd på skrovbotten användes arsenik redan på 1600-talet. Arsenik förekommer både i metallisk form såväl som i form av föreningar. Ämnet är toxiskt och cancerogen.
- **Bly:** Blymönja (Pb_3O_4), erhålls genom att upphetta blyvitt. Materialett får då en klar röd färg (användes tidigare bland annat till rouge). Blymönja är ett pulver som vid blandning med kokt linolja blir ett påstrykningsmedel på fartyg och båtar av både trä och järn/stål. Numera är det förbjudet att använda blymönja förutom vid yrkesbruk. Det största problemet uppstår vid skrapning eller blästring av båtskrov då stora mängder material innehållande bly ansamlas och sedan transporteras till recipient. Bly binds vanligtvis hårt till organiskt material i marken.
- **Koppar:** Koppar har länge använts som skydd mot påväxt på båtbottnar, dels i form av kopparplåt och senare i form av biocidsubstans i färg.
- **Kvicksilver:** På grund av sin toxiska verkan användes kvicksilver länge som skydd från påväxt på båtskrov. Väl i mark och sediment kan kvicksilver bindas starkt till organiska material och bli kvar under lång tid. Om det befinner sig i mark eller i byggnader kan det dock förångas till luft på grund av sitt höga ångtryck.
- **Organiska lösningsmedel:** En bit in på 1900-talet började organiska lösningsmedel, såsom t.ex. trikloretylen, användas för att rengöra metall-delar. Detta blev från 1950-talet en vanlig produkt inom verkstadsindustrin. En av Trikloretylens nedbrytningsprodukter är vinylklorid vilket är ett cancerframkallande ämne.
- **PCP:** Ett träimpregneringsmedel som numera är förbjudet är pentaklorfenol (PCP). Detta användes tidigare som beståndsdel i båt- och laseringsfärger. Pentaklorfenol har hög akut toxicitet för de flesta levande organismer. PCP kan i sig vara kontaminerat av olika dioxiner. Halterna av dioxin i PCP kan variera mellan en och flera hundra ppm.
- **TBT:** Under 1970-talet och fram till 2003 använde man framför allt tennorganiska föreningar, tributyltenn (TBT), i båtbottenfärger för att förhindra påväxt. TBT orsakar skador på den marina faunan, framförallt på blötdjur.

- Tjära: Tjära användes traditionellt på träbåtar som tätningsmedel för skrov, som växtskyddsmedel på skrovbotten samt till tågvirke (för att skydda det mot väta och solsken). Tjära innehåller, med varierande halt, PAH:er. Åtskilliga av PAH:erna, däribland bens(a)pyren, kan orsaka cancer och genetiska skador.

5 Undersökning

5.1 Tidigare provtagning

Följande tidigare utförda undersökningar har kommit Norconsult till del:

Tellstedt i Göteborg AB utförde 2008 en geoteknisk undersökning med miljöprovtagning på fastigheten Marstrand 74:8 söder om Havshotellet. Undersökningen innefattade även jord/bergsondering som påvisade att berget tar vid 1-3 meter under fyllnadsmassor. Fyra provgröpar grävdes och jordprover togs ut vilka analyserades med avseende på PAH, alifater, aromater, metaller och tennorganiska föreningar. Förhöjda halter av cancerogena PAH och tunga alifater (>C16-C35) kunde påvisas vid jämförelse med riktvärden för Känslig Markanvändning (KM). Höga halter av koppar, bly och zink påträffades men inga tennorganiska föreningar som överstiger finska riktvärden för förorenad mark.

Miljökontroll i Västra Götaland utförde 2010 en fältundersökning av asfalt för att kontrollera om det finns tjärasfalt i Hedvigsholmsgatan. Fältundersökningen utgjordes av att man tog hål i asfalten, bröt upp en bit asfalt och gjorde en bedömning baserat på lukt- och synintryck samt test med lösningsmedelsbaserad vit färg. Inga tecken på förekomst av stenkoltjära kunde indikeras.

5.2 Fältundersökning

Fältundersökning utfördes den 22, 23 och 29 april 2013. Provtagningspunkter fördelades jämnt över undersökningsområdet med inriktning mot potentiellt förorenade verksamheter. Punkterna fördelades med en viss övervikt mot västra sidan av området där varvsindustrin tidigare varit belägen. Syftet var att få en överblick över områdets föroreningsstatus, punkternas placering visas i **Bilaga 2**.

Till att börja med avsåg man att utföra provtagning med hjälp av borrhandsvagn. Detta arbete fick dock avbrytas på grund av den höga förekomsten av stenblock i fyllningen. Totalt utfördes endast skruvborring i 2 provpunkter. Undersökningen utfördes därefter genom provgröpar, totalt utfördes provgröpar i 13 provpunkter.

Provgropar grävdes med grävmaskin. Provtagning utfördes som samlingsprov från varje halvmeter schaktdjup. Proven togs ut med spade i provgroparna. Extra prov togs ut på avvikande material, t.ex. på grund av färg eller konsistens. Prover togs även ut på asfalt i fyllnadsmassorna för att kontrollera om de innehöll tjärasfalt. Bedömning av jordart utfördes för varje prov och lukt samt eventuella avvikelser protokollfördes, se **Bilaga 3**. Jordproverna förpackades i lufttäta plastpåsar och burkar avsedda för fält- och laboratorieanalys.

Inmätning av provtagningspunkter genomfördes utifrån befintliga landmärken som t.ex. byggnader och staket.

5.3 Analyser

Fältanalys av halten flyktiga organiska föreningar (VOC) i jordporluften utfördes med ett PID-instrument (fotojonisationsdetektor) på samtliga uttagna markprover. Fältanalys med avseende på halten av metaller (grundämnen) i markprov utfördes med XRF (röntgenfluorescensspektrometer) på samtliga uttagna prov.

Resultaten från fältanalyserna är mer indikativa och användes främst för att välja ut prov för vidare laboratorieanalys men också för att få en helhetsbild över området. De markprov som valdes ut för laboratorieanalys redovisas i **Tabell 2**.

Tabell 2 Förteckning över utförda laboratorieanalyser.

Analys	Antal prov	Provpunkter
Metaller	15	BH9, BH10, PG2, , PG5, PG6, PG7, PG 8 (2 st.), PG9 (2 st.), PG10, PG12, PG13, PG14, PG15
PAH	11	BH9, BH10, PG2, PG6, PG7, PG8, PG9, PG10, PG12, PG13, PG14
BTEX, alifater och aromater	2	PG2, PG7
Alifater, aromater och PAH	1	PG9
Tennorganiska föreningar	3	PG8, PG12, PG13
TOC	6	PG5, PG8, PG9, PG11, PG12, PG15
PAH i asfalt	2	PG8, PG15

6 Resultat och utvärdering

6.1 Fältundersökning

Fyllningen i området består i huvudsak av ett blandat friktionsmaterial av grusig sand med sprängstensblock, se **Figur 3** och **Figur 4**. Blocken varierade i storlek från småsten till meterstora stenblock. Enligt nu utförda undersökningar varierar fyllningens mäktighet från ca 1 m upp till ca 7 m.

Markprovtagning utfördes från 0 till 2,3 meter djup under markytan. Installation av grundvattenrör utfördes ej då det med hänsyn till sprängstensfyllningen inte var praktiskt möjligt att gräva tillräckligt djupt.



Figur 3 Fyllnadsmassor vid PG 4



Figur 4 Fyllnadsmassor vid PG 9

I fyllnadsmaterialen inom området påträffades även en del järnskrot, asfaltsbitar, trä och annat avfall. Även lager eller partier av homogen sand och andra material har noterats under fältarbetet, se **Figur 5** och **Figur 6**.



Figur 5 Ett lager homogen sand vid PG8



Figur 6 Fyllnadsmassor vid PG5

Vid tre tillfällen noterades avvikande färg eller konsistens på material som förekom i fyllningen. Dessa material provtogs och analyserades med avseende på metaller. Vidare påträffades avfall såsom skrot och asfalt, se **Figur 7** och **Figur 8**.



Figur 7 Bitar av asfalt i fyllning vid PG6



Figur 8 Järnskröt i fyllning vid PG8

Eftersom stora delar av marken i området består av ett högpermeabelt fyllnads-material bedöms ”grundvattennivån” styras av vattenståndet i havet. Detta bekräftas av att vatten påträffats i rikliga mängder på ca 2 meters djup i flera provgroppar.

Vid provtagningen noterades en svag oljelukt samt oljeskimmer på ett stenblock i PG7. I övrigt noterades inga avvikande lukter under fältarbetet.

6.2 Fält – och laboratorieanalyser

Petroleumkolväten och PAH

Resultaten från PID-mätningar påvisade halter av VOC i jordporluften mellan 0,6 och 5,8 ppm, vilket får anses motsvara låga värden. Därmed erhöles ingen egentlig indikation på förekomst av lättflyktiga kolväten.

För att verifiera fältanalyserna med avseende på VOC och petroleumkolväten analyserades 4 prover på laboratorium med avseende på förekomst av aromater och alifater. Av dessa prov analyserades 2 st även med avseende på BTEX. Proverna valdes ut i närheten av de platser där drivmedelshantering bedrivits. Inga halter över gällande riktvärden påträffades.

Analys med avseende på halt av PAH utfördes i 14 st jordprover och på 2 st asfaltsprov (asfalten förekom som lösa bitar i fyllningen).

Endast i ett av jordproven påvisade förhöjda halter (provpunkt 10, 0,5-0,7 meter under markytan). Halten i detta prov motsvarar dock en mycket allvarlig halt enligt Naturvårdsverkets riktlinjer. Analys av asfaltsproverna påvisade halter som ligger långt under de halter som indikerar tjärasfalt (Vägverket, 2004).

TBT

Halten av TBT analyserades i tre ytliga markprover. Riktvärden för TBT saknas i Sverige men i Finland finns riktvärden för tributyltenn i jord framtagna, Helsingborg 2007. En jämförelse med dessa riktvärden visar att halterna av TBT är förhöjda men att de med god marginal understiger de finska riktvärdena.

Metaller

XRF-analys indikerade höga halter av metaller i flera prov. Totalt valdes därför 16 prov ut för laboratorieanalys. Analysresultat påvisade i flera provpunkter allvarliga eller mycket allvarliga halter av framför allt bly, koppar, kadmium och zink enligt Naturvårdsverkets riktlinjer. I provpunkt PG8, PG10, PG12 och PG14 påvisades de högsta metallhalterna. För övrigt påvisades måttligt allvarliga och allvarliga halter av arsenik, barium, krom, nickel och kobolt i flera provpunkter.

Avvikande material

PG8:2B

I provgrop PG8 ca 0,9 meter under marken påträffades ett mjukt sandliknande svart material, se **Figur 9**. Provet analyserades med avseende på metaller och påvisade höga halter av nästan samtliga analyserade metaller (med undantag av vanadin). Halterna av barium, bly, koppar, kadmium och zink var mycket allvarliga.



Figur 9 Oidentifierat material i PG8

PG9:2B

I provgrop PG9, 0,5-1 meter under markytan, påträffades ett mjukt rödaktigt material som en isolerad lins i fyllningsmassan, se **Figur 10**. Detta material provtogs och analyserades med avseende på metaller. Analysen påvisade dock endast måttligt allvarliga halter av nickel.



Figur 10 Oidentifierat material i PG9

PG13:0

I provgrop PG13 påträffades ett lager av svart finkornig, homogen sand alldeles under markytan, se **Figur 11** och **Figur 12**. Detta material, möjligen blästersand, provtogs och analyserades med avseende på metaller. Analysen påvisade måttligt allvarliga halter av barium, nickel och vanadin.



Figur 11 Oidentifierat material i PG13.



Figur 12 Oidentifierat material i PG13

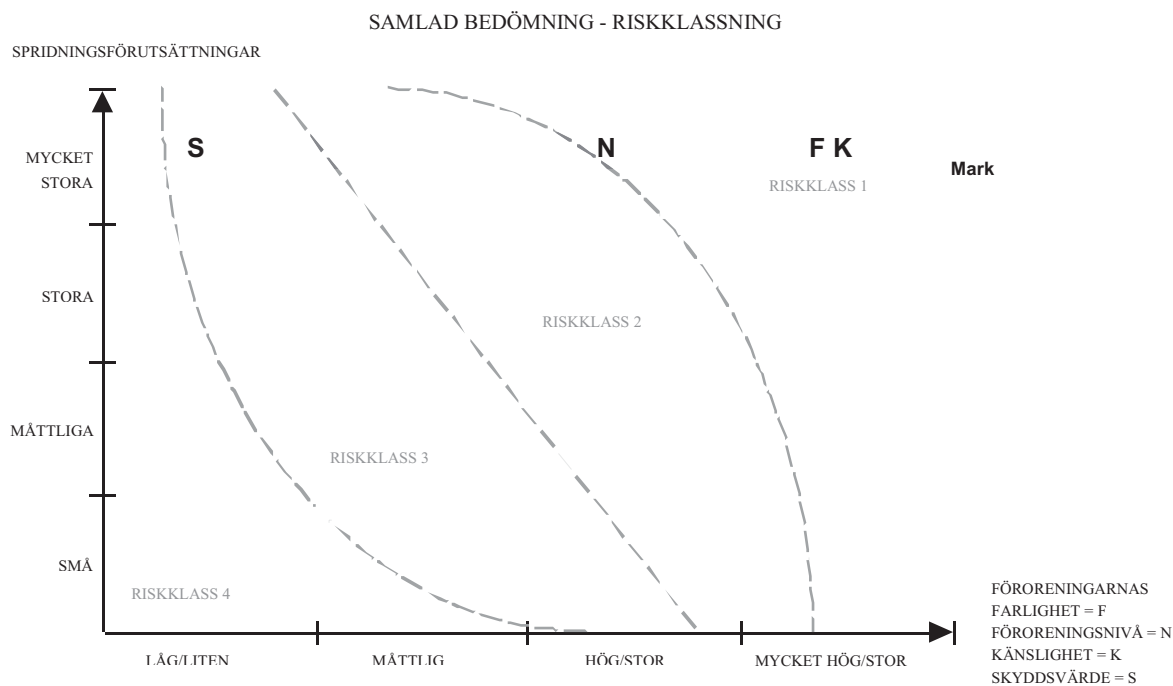
7 Förenklad riskbedömning

En riskbedömning innebär att risksituationen för människor och miljö inom ett förorenat område identifieras och konsekvenserna av dessa risker bedöms. Vid bedömningen skall följande aspekter vägas samman:

- Funna föroreningars farlighet
- Föroreningsnivå
- Utbredning och spridningsförutsättningar
- Områdets känslighet och skyddsvärde

För det aktuella området har mot bakgrund av den översiktliga undersökningen en förenklad riskbedömning enligt Naturvårdsverket utförts. Vidare har Norconsult vid utvärdering av undersökningsresultaten använt Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM.

Nedan (**Figur 13**) visas en översiktlig riskklassning av området. Den samlade bedömningen placerar undersökningsområdet på gränsen mellan riskklass 1 och 2. Nedanför figuren förklaras hur bedömningen gått till.



Figur 13 Riskbedömning enligt Naturvårdsverkets metodik (Naturvårdsverket, 1999).

Spridningsförutsättningar

Baserat på observationer av fyllnadsmassorna under fältarbetet bedöms spridningsförutsättningarna för området som mycket stora. Materialet i fyllnadsmassorna är grovkornigt eller mycket grovkornigt och saknar fina partiklar och barriärer, t.ex. i form av lerlager. Vatten förekommer i rikliga mängder och bedöms korrelera med havsytan. Detta innebär att föroreningar sköljs ut i havet och hamnar i sedimenten.

Delar av området består av ej hårdgjord yta vilket innebär att regnvatten infiltrerar ner i marken och ytterligare bidrar till att sprida vattenlösliga föroreningar.

Föroreningarnas farlighet

Bly och kadmium har använts som styrande vid bedömningen av förekommande föroreningars farlighet. Dessa ämnen anses enligt Naturvårdsverkets riktlinjer ha en hög farlighet och föreligger i mycket allvarliga halter inom undersökningsområdet (Naturvårdsverket rapport 4918).

Föroreningsnivå

Föroreningsnivån baseras på de halter av föroreningar som har uppmätts i de analyserade proverna. Eftersom flera metaller har påträffats i mycket allvarliga halter skulle föroreningsnivån kunna bedömas som hög. Emellertid bedöms volymerna av förorenat material som små. Enligt försiktighetsprincipen ansätts förorenings-nivån som hög.

Känslighet

Områdets känslighet beror av dess användning och i hur stor grad människor vistas i området under längre tid. Området på Hedvigsholmen används idag som bostäder och planeras att användas som bostäder även i framtiden. Detta medför per automatik en hög känslighet.

Skyddsvärde

Skyddsvärdet utgör ett mått på graden av påverkan på naturen. Hedvigsholmen har en lång historia av industriell verksamhet och består idag till stor del av fyllnadsmassor, hårdgjord mark och byggnader. Skyddsvärda arter av växter eller djur, eller på annat sätt känsliga ekosystem, saknas i området. Skyddsvärdet är därför lågt.

8 Slutsats och rekommendationer

Den miljötekniska undersökningen har gett en översiktlig bild av fyllningen i området. Generellt förekommer ett sandigt, grusigt och framför allt stenigt/blockigt material. I det finkorniga materialet har det dock påvisats mycket allvarliga halter av metaller. Halterna är ställvis så höga att någon form av åtgärd krävs.

Med hänsyn till fyllningens karaktär och analysresultaten bedöms volymen förorenade massor som liten men väl spridd över området. Detta förhållande komplicerar framtida åtgärder, t.ex. blir en konventionell sanering mycket dyr i förhållande till sanerad mängd.

Vidare har det konstaterats att materialet är mycket genomsläppligt och att grundvattnet i området sannolikt huvudsakligen utgörs av havsvatten. Sannolikt har eventuella rörliga föroreningar under vattennivån redan sköljts ut ur området och ansamlats i sediment. De rörliga föroreningar som finns kvar ovan vattennivån bedöms fortsatt spridas ut från området med infiltrerad nederbörd.

Norconsult bedömer att de generella riktvärden som finns är användbara men ej optimala för området. Detta innebär att risken för miljö och hälsa till stor del överskattas. Detta kan medföra att åtgärder beaktas och utförs som ej är vare sig samhällsekonomiskt eller miljömässigt optimala. Norconsult rekommenderar därför vidare utredning i form av en fördjupad riskbedömning samt en åtgärdsutredning.

Vid dessa utredningar kan planerade åtgärder eller restriktioner beaktas och mindre, kostnadsmässigt och miljömässigt effektivare åtgärder föreslås. Exempel på detta skulle kunna vara hårdgjorda ytor, avledning av grundvatten, utskiftning av ytmaterial vid lekplatser, grönytor etc.

Enligt miljöbalkens upplysningsskyldighet (10 kap 9§) ska fastighetsägaren/verksamhetsutövaren genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Detta gäller oavsett om området tidigare ansetts förorenat.

Schakt av förorenad jord är en anmälningspliktig verksamhet och en Anmälan skall upprättas. Tillsynsmyndigheten skall kontaktas i god tid innan schaktarbeten inleds så att beslut hinner erhållas före entreprenadstart.

Referenser

- Helsingfors 2007: *Stadsrådets förordning om bedömning av markens föroreningsgrad och saneringsbehovet för känslig markanvändning.*
- Länsstyrelsen Stockholm 2006:22: *Förorenade områden, inventering av varv och hamnar i Stockholms län, Rapport 2006:22, Länsstyrelsen i Stockholms län*
- Marstrands Hembygdsförening <http://mhf.zoomin.se/index.html>
- Naturvårdsverket, 1995: *Branschkartläggningen, en översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige, Naturvårdsverket och Länsstyrelserna rapport 4393*
- Naturvårdsverket, 1999: *Metodik för inventering av förorenade område, Rapport 4918.*
- Naturvårdsverket, 2009a: *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976.*
- Naturvårdsverket, 2009b: *Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning, Rapport 5977.*
- Norconsult 2013: *Hedvigsholmen Marstrand, Kungälv kommun, Teknisk PM geoteknik – projekteringsunderlag, Norconsult AB 2013*
- SGU: *Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) jordartskarta <http://www.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-50-tusen-sv.html>*
- Vägverket 2004: *Hantering av tjärhaltiga beläggningar, VV publ 2004:90.*



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se